RS

Hamza Trad

Physiology Summaries

Lecture : 7

Done by : Tabark Aldaboubi

Respiratory System

Ventilation / perfusion relationship

اول اشي بدنا نحكي عن كل واحد لحال بعدين ندمجهم مع بعض

Alveolar ventilation

Alveolar ventilation = (tidal volume - physiological dead space) x respiratory rate

VA = (500 – 150) x 12

= 4200 ml/min

Ventilation in the upper parts of the lungs is less than the lower parts ~> ventilation is increasing as we move downwards

طيب ليش ؟ المعلومة مهم تعرفوها والشرح هاض للي بده يعرف السبب

هسا كل ما نزلنا لتحت بالرئتين رح يزيد ال intrapleural pressure في حالة ال rest (لا expiration ولا inspiration) يعني فوق

بكون تقريبًا 10- وتحت اخر الرئة بكون 2,5 - يعني فوق ال transpulmonary pressure رح يكون اعلى من تحت

واخذنا قانون Lung compliance = ΔV / transpulmonary pressure

والعلاقة عكسية بين ال transpulmonary وال compliance فالاجزاء العلوية الها less compliance والاجزاء السفلية الها more compliance والجزء الي فيه اعلى compliance يعني بقدر يدخل فيه كمية هو اكثر

وبما انه تعريف ال alveolar ventilation هو كمية الهوا الجديدة الي بتدخل ع ال alveoli معناته الجزء السفلي الي اله اعلى compliance رح يكون اله اكثر ventilation

---

Perfusion or blood flow

Perfusion pressure in the up right position we move downwards

وهاي اخذناها لما حكينا عن ال ال Zones

Perfusion resistance as we move downwards ,normal alveoli size decreases and capillary compression comed by alveoli decreases and resistance decreases

بالتالي كل ما تحركنا لتحت بزيد ال perfusion pressure وبزيد ال perfusion ressitance وبما انه Perfusion = Δ Pressure / resistance ال perfusion رح يزيد

ملاحظة :

كل ما تحركنا لتحت زيادة ال perfusion رح تكون اكثر من زيادة ال ventilation وكل ما تحركنا لفوق نقصان ال perfusion رح يكون اكثر من نقصان ال ventilation

Normal pulmonary perfusion = normal cardiac output = 5- 5,5 L/min

Ventilation / perfusion ratio ~> VA /Q

Normal alveolar ventilation ~> 4200 ml/min

Physiological differences in VA / Q

In the upper parts of the lungs

حكينا انه ال ventilation وال perfusion بقلوا بس ال perfusion بقل اكثر من ال ventelation

يعني المقام قل اكثر من البسط وهيك النسبة رح تزيد

So ~> VA/Q ratio will be more than ,8 تقريبا رح توصل لل 2,5

In the lower parts of the lungs

حكينا كل ما نزلنا لتحت رح يزيد ال ventilation وال perfusion بس الزيادة بال perfusion رح

تكون اكثر يعني المقام زاد اكثر من البسط يعني النسبة رح تقل

So ~> VA/Q ratio will be < ,8 تقريبا بتكون ,6

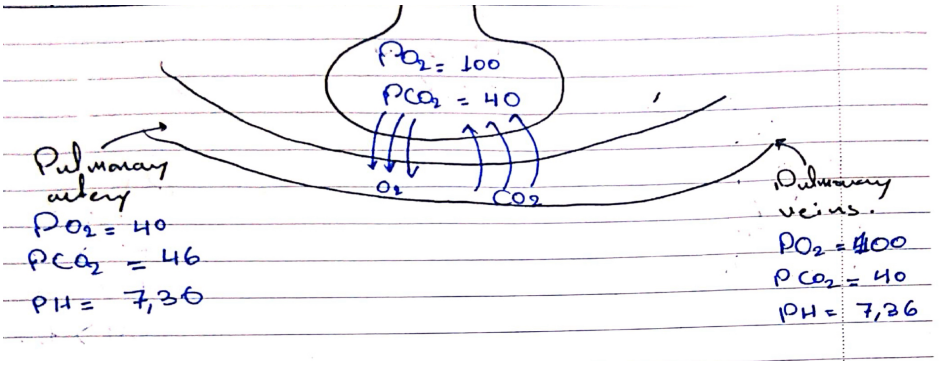
طيب خلينا نشوف لو غيرنا النسبة هاي كيف رح يتأثر ال gas exchange وتراكيز الغازات

Effects of VA / Q on gas exchange

1) When VA /Q is normal (,8 - 1)

All partial pressure will be normal and gas exchange will be normal

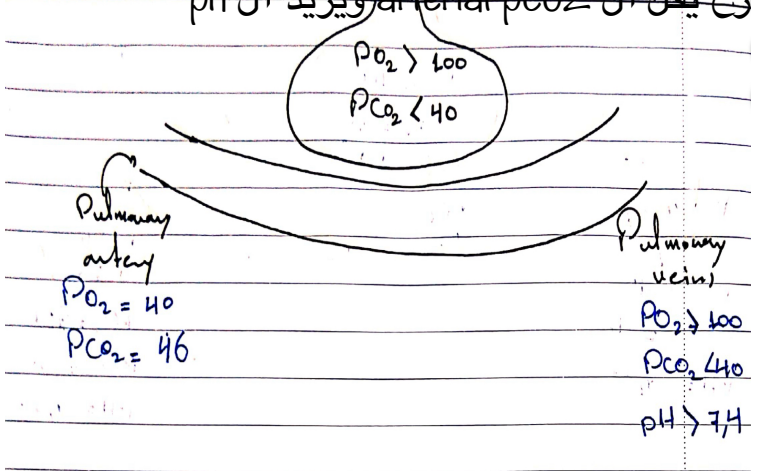
شوفوا الرسمة بتوضحلكم القيم الطبيعية



2) When VA/ Q increases > 1

This means that there is more ventilation than perfusion (↓perfusion or ↑ ventilation)

وبما انه عملية ال ventilation رح تزود الاكسجين بال alveoli وتقلل ال co2 فيها يعني ال alveolar po2 رح يكون اكثر من 100 وال alveolar pco2 رح يكون اقل من 40 وبرضو رح يزيد ال oxygenuptake يعني ال arterial po2 رح يصير اكثر من 100 وبرضو رح يزيد حركة ال co2 لأنو زاد فوق الضغط يعني ~~رح يقل ال arterial pco2 ويزيد ال ph~~



في هاي الحالة في عنا كمية كبيرة من الاكسجين ما رح نستفيد منها يعني رح تزيد ال alveolar dead space ورح تزيد ال physiological dead space رح يزيد التنفس hyper ventilation عشان نخلي ال alveolar vintelation زي ما هو

3) When VA/Q decrases (ratio < ,8)

It means that there is more perfusion than ventelation (↓ventelation or ↑perfusion)

يعني الهوا الي جوا ال alveoli ما بكون كافي لحتى يتم اشباع الاكسجين بالدم بالتالي

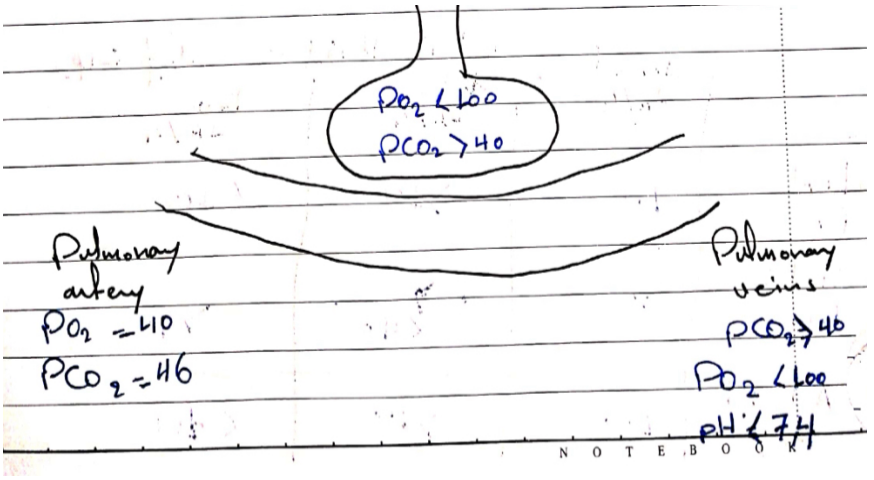
alveolar Po2 < 100 // arterial Po2 < 100

وبرضو ال ventilation اقل من ال perfusion يعني عملية التخلص من ال co2 الي جاي من الدم رح تقل ال CO2 بال alveoli فبزيد ال CO2 بالدم وال alveoli بالتالي

Alveolar Pco2 > 40 // Arterial Pco2 > 40 (come in arterial ph)

هاض الحكي يعني في جزء من الدم فات وطلع زي مهو وهاض بنسميه shunted blood ومجموعهم بكل الرئة physiological shunt

Shunted blood ~> blood which remains uncharged after gas exchang with alveoli



وتشاءُ أنت من البشائر قطرةً
ويشاء ربُك أن يُغيثك بالمطر

N.B

1) because upper parts of the lung have high VA/ Q ratio

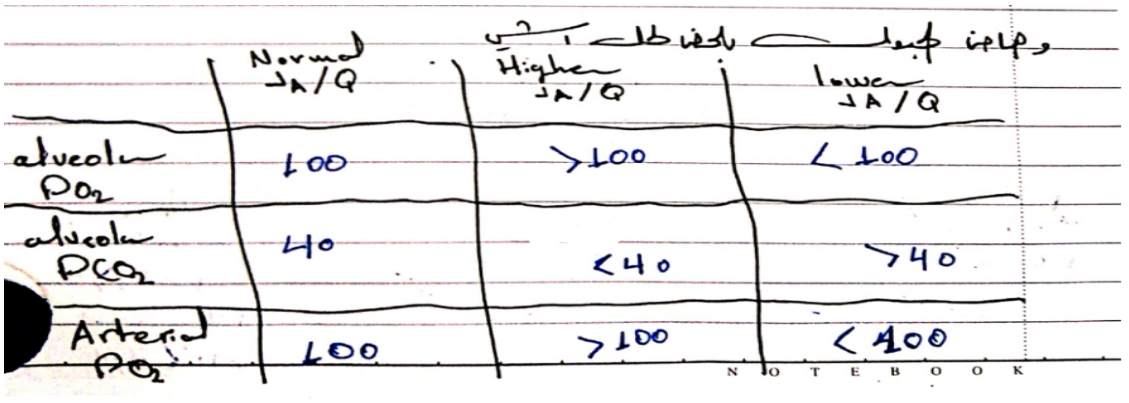
كل التغييرات الي بتصير لما النسبة تزيد بتصير فيهم

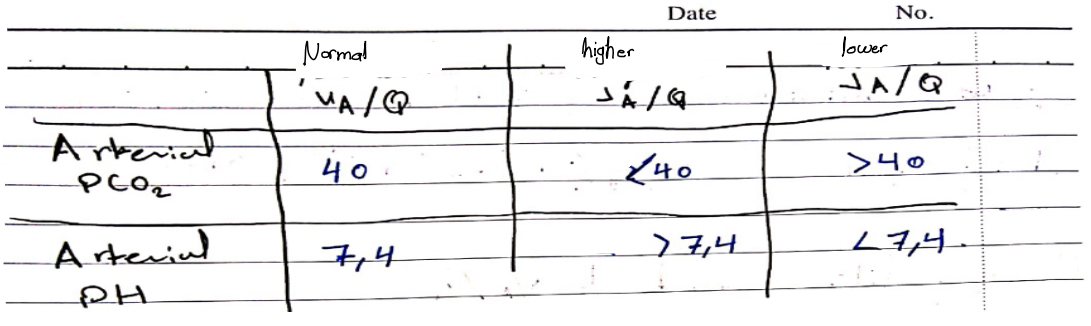
2) because lower parts of the lung have low VA/Q ratio

كل التغييرات الي بتصير لما النسبة تقل رح تصير فيهم

3) most efficient gas exchange occurs in the middle part of the lung

~> when VA/Q ratio is ,8 - 1





Respiratory System

Path - physiology

1) condition cause ↑ VA/Q

Pulmonary embolism

There is decreasing of perfusion يعني المقام قل ف بالتالي

the ratio will increase ,so physiological dead space will increase ~> hyperventilation to compenate the decrease in alveolar ventilation

!!! hyperventilation ليش صار

Alveolar ventilation = (Tv - VD) x RR

Tidal volume – Dead Space — Respiratory rate

المقدار هاض رح يقل ← | هاي زادت | هاي رح تزيد كتعويض

وبرضو في شغلة قلنا ال arterial Po2 رح يزيد بس هاض بمنطقة محددة اما كمجموع كلي رح يقل ال arterial Po2

2) condition that ↓VA/ Q

These conditions decreases ventilation so~> it will lead to low arterial Po2 ~> hypoxemia

Ex~> 1) anesthetics drug 2) pneumonia 3) obstructive lung disease except emphysema 4) bronhodialator therapy

3) condition that cause high and low VA/ Q

Emphysema

- Bronchial obstruction ~> ↓ Ventilation ~> ↓ VA/Q
- Capillary compression ~> ↓ perfusion ~> ↑ VA/ Q

Respiratory System

Respiratory response to exercise

During exercise ↑O2 consumption

↑

وعشان ما يصير خلل بال partial pressure s تاعونهم (co2 ,O2) لازم نزيد ال ventilation عشان نزيد كمية الاكسجين الي فايتة عالجسم ونزود كمية ال CO2 الب طالعة من الجسم

برضو لازم يزيد ال cardiac output عشان تضل ال VA/ Q ثابتة فبتضل عملية ال gas exchange ثابتة

(زيادة ال cardiac output رح تزيد ال pulmonary perfusion)

So during exercise :

1). ↑ Ventilation

2). ↑ Cardiac output ~> ↑ Pulmonary blood flow

3) ↑ Tidal volume